

**Frakturen im Unterschenkelbereich
— speziell isolierte Tibiaschaftfrakturen —
Nachuntersuchungsergebnisse von
90 Tibiaschaftfrakturen**

Mansur Naderi

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553803_0052

Aus der chirurg. Klinik der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med. R. Zenker

Frakturen im Unterschenkelbereich

- speziell isolierte Tibiaschaftfrakturen -

NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE VON 90 TIBIASCHAFTFRAKTUREN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Mansur Naderi aus Iran

z. Z. 238 Schleswig am Brautsee6

1972

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Schedel

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Zenker

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 24.10.1972



INHALTSVERZEICHNIS :

- I. Bedeutung der Tibiafrakturen und ihre Behandlung**
Seite 1 - 4
- II. Eigenes Material**
Seite 5 - 16
- III. Nachuntersuchungsergebnisse bei 90 Tibiaschaftfrakturen**
Seite 17 - 28
- IV. Nachuntersuchungsergebnisse der Pseudarthrosen der Tibia**
Seite 29 - 30
- V. Nachuntersuchungsergebnisse der Fibulateilresektionen**
Seite 31 - 33
- VI. Zusammenfassung**
Seite 34 - 36
- VII. Ein Extrakt aus der Weltliteratur**
Seite 37 - 50

Literatur

I. BEDEUTUNG DER TIBIAFRAKTUREN UND IHRE BEHANDLUNG

Tibiafrakturen und ihre Behandlung stellen eines der am meisten bearbeiteten Kapitel in der Unfallchirurgie dar. Diese Tatsache ist einmal der Häufigkeit dieser Frakturen zuzuschreiben, zum anderen spielen sozialmedizinische und volkswirtschaftliche Aspekte hierbei eine große Rolle. Die relativ lange Behandlungsbedürftigkeit und Berufsunfähigkeit mit den daraus resultierenden Folgen für den Patienten, für die Krankenkassen und die Volkswirtschaft führten in den letzten Jahren besonders in den Industrieländern zu immer intensiverer Arbeit und Forschung auf diesem Gebiet. Auch die Berufsgenossenschaften zeigten mit Recht beachtliche Anteilnahme und großes Interesse für die sinnvolle Verkürzung der Behandlungszeit bzw. Arbeitsunfähigkeit sowie der Erwerbsminderungsdauer.

Wie wir aus unserem Krankengut ersehen werden und wie auch aus anderen Statistiken bekannt ist, handelt es sich bei Patienten mit Tibiafrakturen nämlich um relativ junge und meist noch im Berufsleben befindliche Menschen. Als Vergleich seien die Brüche des Schenkelhalses erwähnt, die in der Behandlung ebenfalls langwierig sind, jedoch eine weitaus höhere Altersklasse, meistens im Pensionsalter, erfassen und somit nicht soviel volkswirtschaftliche Bedeutung besitzen.

Diese wichtigen Aspekte der Tibiafrakturen hinsichtlich Therapie und Behandlungsergebnisse haben in letzter Zeit intensive Bemühungen um einen günstigeren Behandlungsweg veranlaßt. So ist es nicht verwunderlich, wenn sich heute gerade auf dem Gebiet der Schienbeinbrüche eine Vielzahl von operativen Behandlungsmöglichkeiten verschiedener Art und Technik entwickelt haben. Hinzu kommt noch die Vielgestaltigkeit der Verletzungsformen, weshalb man mit einer einheitlichen, nur auf ein Verfahren beschränkten Behandlungsmethode nicht auskommen kann.

Während bis zum Anfang des Zweiten Weltkrieges die konservative Behandlung dieser Brüche im Vordergrund stand und heute noch von manchen Autoren wie Lorenz-Böhler und Charnley mit Nachdruck empfohlen wird, eröffnete die operative Methode mit der Küntscher'schen Marknagelung 1939 eine neue Ära in

der Behandlung dieser Brüche. Die Zahl der Unterschenkel-frakturen kletterte inzwischen durch die wachsende Anzahl der Verkehrsmittel, die Steigerung der Geschwindigkeit und damit der Verkehrsunfälle, durch steigende Aktualität des Skisportes und nicht zuletzt infolge der fortschreitenden Industrialisierung mit den daraus entstehenden Betriebs-unfällen immer mehr in die Höhe.

Zu gleicher Zeit sind viele Kliniken von der konservativen Behandlungsmethode in zunehmendem Maße auf die operative übergegangen, wobei auffällig ist, daß die Entwicklung der verschiedenartigen Operationstechniken und Instrumentarien eine gewisse Beziehung zu den dominierenden Bruchformen aufweisen, die wiederum mit dem Unfallmechanismus und damit mit der überwiegenden Tätigkeit der Bevölkerung zusammenhängen. Die im deutschsprachigen Raum entwickelten und praktizierten Operationstechniken sind geradezu bezeichnend dafür. Während man sich beispielsweise in den beiden Ski-Metropolen Schweiz und Österreich durch das Vorliegen von langen, oft spiralförmigen Torsionsfrakturen auf die Verschraubung (Schweiz) und Cerclage - oft auch perkutan - (Österreich) spezialisierte, setzte sich im norddeutschen Raum mit wenigen Drehbrüchen, aber vielen Schräg- und Querbrüchen die Marknagelung durch. Nicht zuletzt dieser Entwicklung ist es zuzuschreiben, wenn es heute Krankenhäuser gibt, die bei fast jeder Tibiafraktur mit wenig Rücksicht auf die Bruchform immer wieder die gleiche Behandlungsmethode praktizieren. Andere Krankenanstalten dagegen wenden je nach der Gestalt des Bruches ein individuell anderes Verfahren an, sind somit für alle denkbaren Therapiearten zugänglich. Hierzu gehört auch das Städtische Krankenhaus Passau, dessen Chirurgische Abteilung mein Lehrer, Herr Prof. Dr. S c h e d e l , leitet. Das Material an Unterschenkel-frakturen in dieser Klinik ist vielfältig. Alle Bruchformen kommen durch das nahegelegene Skigebiet des Bayrischen Waldes, durch die Industriebetriebe und die Landwirtschaft vor. Je nach Bruchform finden deshalb sämtliche operative und konservative Behandlungsmethoden Anwendung.

Das Krankengut dieser Arbeit stammt vom genannten Krankenhaus und umfaßt 711 knöcherne Verletzungen am Unterschenkel allgemein, davon 302 Schaftfrakturen der Tibia aus den Jahren zwischen 1951 und 1964. 90 Patienten mit einer Tibiaschaftfraktur aus dem genannten Zeitraum konnten im Sommer 1968 nachunter-

sucht werden. Dabei wurden die Behandlungsergebnisse mit Rücksicht auf die Frakturform und die begleitenden Komplikationen eingeordnet.

Bei den Nachuntersuchten wurden sämtliche subjektiven Klagen mit dem objektiven Befund registriert. Aus den Krankenblättern und Röntgenbildern wurden dann die Bruchform, die Behandlungsart und der Verlauf der Bruchheilung festgehalten.

Bei dieser Arbeit wurde untersucht, wie weit die positiven, aber besonders auch die negativen Untersuchungsergebnisse von der Bruchform und Behandlungsart abhängig sind. Hauptuntersuchungsmaterial sind Schaftfrakturen der Tibia; besonders unter die Lupe sollen außer subjektiven Beschwerden die Deformitäten, Osteomyelitis, Pseudarthrose, Refraktur und verzögerte Bruchheilung infolge sperrender Fibula genommen werden.

II. Eigenes Material

Wir berichten zunächst über 711 knöcherne Verletzungen im Unterschenkelbereich zwischen den Jahren 1951 und 1964 anhand der Krankenblätter, Röntgenbilder und Ambulanzkarten des Städtischen Krankenhauses Passau, die für 709 Patienten angelegt worden sind. Bei zwei Patienten lag eine doppelseitige Fraktur vor.

Im zweiten Teil folgen dann die Ergebnisse der Nachuntersuchungen bei 90 Patienten mit je einer mindestens drei Jahre alten Tibiaschaftfraktur.

a) Verletzungsarten

Die 711 Verletzungen im Unterschenkelbereich bestehen aus:

isolierte Fraktur d. Tibia	77	davon	59	Tibiaschaftfrakt.
Fraktur d. Tibia u. Fibula	334	"	243	"
ges. Verletzungen d. Tibia	411	"	302	"
isolierte Frakturen d. Fibula	300	"		
total	711			

b) Alter- und Geschlechtsverteilung

Die Patienten waren zum Zeitpunkt des Unfalles zwischen zwei und 78 Jahre alt.

Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug 33,7 Jahre.

433 Patienten = 60,9 % waren männlich,

276 Patienten = 39,1 % waren weiblich.

Von den 77 Tibiafrakturen waren 60 = 80,5 % männlich, nur 17 = 19,5 % weiblich.

Von 334 Unterschenkelfrakturen (Tibia und Fibula) waren

213 = 63,7 % männlich, 121 = 36,3 % weiblich.

Von 300 Fibulafrakturen waren

160 = 53,33 % männlich, 140 = 46,66 % weiblich.

c) Häufigkeit der Verletzungen bezogen auf die Jahreszeiten

Der Monat Januar mit 74 Verletzungen im Unterschenkelbereich, gefolgt vom Oktober mit 72 Unfällen dieser Art, erreicht wie

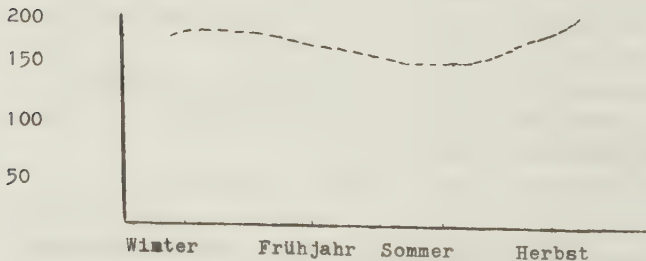
aus folgender Tabelle ersichtlich ist den Höhepunkt der Unfallhäufigkeit.

Fraktur	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Jun.	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Gesamt
Untersch.	24	13	16	20	27	17	19	19	19	32	20	17	243
Tibia	9	8	7	6	4	5	8	8	6	3	8	5	77
Maleol.	3	7	11	4	12	10	7	6	6	8	6	11	91
													411
Fibula	38	23	27	25	25	17	15	22	23	29	29	27	300
Total	74	51	61	55	68	49	49	55	54	72	63	60	711

Daraus ergibt sich:

Herbst	195 Verletzungen
Winter	186 "
Frühjahr	172 "
Sommer	<u>158</u> "
Summe	711 "

Zusammengefaßt kann man sagen, daß die knöchernen Verletzungen im Unterschenkelbereich im Herbst am häufigsten vorkommen, im Winter dann etwas zurückgehen, im Frühjahr weiter abnehmen und im Sommer schließlich ein Minimum an Häufigkeit erreichen.



d) Art der Unfälle

Bei Frakturen der Tibia und Fibula war die Einteilung der Unfälle wie folgt:

1.	versicherte Betriebsunfälle	108 = 32,3 %
2.	Sportunfälle (Ski und Fußball)	58 = 17,4 %
3.	Verkehrsunfälle (einschließlich eines Teiles der oben angeführten Betriebsunfälle)	134 = 40,1 %
4.	andere Unfälle	68 = 20,3 %

Die letzte Gruppe besteht aus häuslichen Unfällen, Arbeitsunfällen, die aus verwaltungstechnischen Gründen nicht als berufsgenossenschaftlich zählen wie Beamte und Bundeswehrangehörige, sowie aus allen anderen Unfällen, die sich bei den ersten drei Gruppen nicht einordnen ließen.

Die beiden Gruppen 1 und 3 enthalten 34 = 10,1 % gemeinsame Fälle. Es handelt sich um berufsgenossenschaftlich versicherte Verkehrsunfälle.

Die prozentuale Verteilung der genannten Unfälle entspricht bei 77 isolierten Tibiafrakturen der obigen Relation.

e) Lage und Form der Frakturen

In 300 von insgesamt 711 Fällen lag die Frakturlinie im Bereich der Fibula,

in 91 Fällen = 22,1 % im Bereich des Innenknöchels, (davon in 27 Fällen = 6,5 % begleitet von einem zusätzlichen Bruch im Bereich des Volkmann'schen Dreiecks).

In 18 Fällen = 4,3 % verlief die Frakturlinie im Tibiakopf.

In 302 Fällen = 73,6 % handelte es sich um eine Schaftfraktur der Tibia.

Von den 302 Unterschenkel^{schaft}brüchen waren

119 = 39,4 % Drehbrüche,

183 = 60,6 % Bieungsbrüche.

Während die Frakturhöhe bei den Bieungsbrüchen variierte und meistens die Schaftmitte betraf, verlief die Frakturlinie bei den Drehbrüchen fast immer am Übergang vom mittleren zum unteren Drittel. Die Einzelheiten darüber stellt die folgende Tabelle dar:

Fraktur im	Drehbrüche	Bieungsbrüche
Proxim. Drittel	2 = 1,6 %	3 = 1,6 %
Mittl. Drittel	10 = 8,4 %	146 = 79,9 %
Mittl. und dist. Drittel	101 = 84,8 %	18 = 9,9 %
Dist. Drittel	6 = 5,6 %	16 = 8,7 %

f) Weichteilkomplikationen

Bei 411 Unterschenkelbrüchen fanden sich

42 = 10,2 % Weichteilkomplikationen.

Hierbei handelt es sich bei

39 = 92,8 % um ein direktes Trauma, bei

3 = 7,3 % um ein indirektes Trauma.

Von den genannten 42 Komplikationen entfielen
auf die 77 isolierten Tibiafrakturen

3 = 4,02 %

auf die 91 Innenknöchelfrakturen

3 = 3,29 %

auf die 243 kompletten Unterschenkelfrakturen

36 = 14,8 %

g) Behandlungsmethoden

Folgende Verfahren wurden zur Behandlung der
302 Tibiaschaftfrakturen angewandt:

Extensionsverband allein 3 Fälle = 0,9 %

Gipsverband allein 83 Fälle = 27,4 %

Extension mit nachfolgendem Gipsverband

159 Fälle = 52,6 %

Marknagelung 44 Fälle = 14,5 %

Verschraubung 6 Fälle = 1,9 %

Cerclage 7 Fälle = 2,3 %

Gipsverband allein wurde meistens bei isolierter Tibiafraktur und bei Jugendlichen angewandt. Bei Extensionsverbänden oder Extension mit nachfolgendem Gipsverband handelte es sich ausschließlich um komplette Unterschenkelfrakturen bei Er-

wachsenen bzw. Heranwachsenden. Bei den Marknagelungen und Verschraubungen war das Operationsgut verschieden, das Alter schwankte zwischen 15 und 68 Jahren. Die Nagelungen erfolgten nach Küntscher mit Aufbohren des Markraumes.

h) Dauer der Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit

Folgende Tabellen veranschaulichen die Dauer der stationären sowie der ambulanten Behandlung wie auch der Arbeitsunfähigkeit im einzelnen, je nach Art der Fraktur und ggf. Weichteilkomplikationen. Die minimale sowie maximale Zeit der Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit ist jeweils durch die eingeklammerte Zahl ausgedrückt. Zeitdimension in allen Tabellen in Tagen.

	stationäre Dauer	ambulante Dauer	Dauer der Arbeitsunfähigkeit
Durchschnitt aller Unterschenkel- frakturen	45,3 (3 - 285)	112,9 (35 - 343)	174,2 (67 - 518)
komplizierte Us.-Frakturen	53	131	193
nicht komplizierte Frakturen	37	98	158

Tabelle A

Tabelle A gibt die durchschnittliche Dauer der stationären und ambulanten Behandlung sowie die der Arbeitsunfähigkeit bei 234 kompletten Unterschenkelfrakturen an (nur Schaftfrakturen).

Die eingeklammerten Zahlen drücken jeweils das Maximum bzw. Minimum aus.

	Dauer der stat. Beh.	Dauer der amb. Beh.	Dauer der Arbeits- unfähigkeit
alle Tibia- frakturen	26,7 (2 - 119)	74,7 (0 - 241)	130 (60 - 425)
kompliz. Tibia- frakturen	48	96	148
nicht kom- pliz. Tibia- frakturen	18	62	117

Tabelle B

Tabelle B wie Tabelle A bei 77 isolierten Tibiaschaftfrakturen.

Man beachte die unterschiedliche Dauer der Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit bei den kompletten Unterschenkelbrüchen (Fraktur der Tibia u n d der Fibula) und isolierten Tibiaschaftfrakturen.

j) Komplikation im Laufe der Bruchheilung

Hierbei ist zunächst zu unterscheiden zwischen den konservativ und operativ behandelten Frakturen. Außerdem ist zu berücksichtigen, ob es sich primär um eine offene Fraktur gehandelt hat.

Osteomyelitis:

Bei 302 Tibiaschaftfrakturen sind in unserem Krankengut 13 Fälle = 4,3%

als Osteomyelitis registriert worden. Davon waren 11 = 3,64 %

primär komplizierte Frakturen, bei denen eine bis zum Knochen reichende Komplikationswunde bestand. Bei den

2 = 0,66 %

restlichen Fällen handelte es sich um geschlossene Brüche. In

8 Fällen = 2,64 %

trat die Infektion im Verlauf der konservativen Knochenbruchbehandlung auf, wobei alle primär komplizierte Brüche waren. In

5 Fällen = 1,63 %

jedoch nach einer operativen Frakturversorgung.

Bei der letzten Gruppe handelte es sich entweder um geschlossene Frakturen (2) oder pri-

mär komplizierte Frakturen, die nach abgeschlossener Wundheilung sekundär operiert wurden (3).

2 Fälle = 0,66 %

mußten infolge der anhaltenden Osteomyelitis untersehenkelamputiert werden.

k) Verzögerte Bruchheilung und Pseudarthrose

Als verzögerte Bruchheilung mit oder ohne Pseudarthrosebildung wurden alle Verlaufsformen herausgesucht, die

1. eine stationäre Behandlungsdauer von länger als 10 Wochen beansprucht hatten, und
2. nach ca. 8 Wochen röntgenologisch keinen Callus erkennen ließen.

Bei 41 Patienten = 13,5 % ist eine verzögerte Bruchheilung zu verzeichnen;

davon 26 = 8,6 % bei konservativ behandelten und 15 = 5 % bei den operativ behandelten Frakturen.

Die Ursache der verzögerten Bruchheilung war bei 11 Patienten = 3,6 % eine sperrende Fibula, wobei diese entweder nicht oder ohne Verkürzung gebrochen war und somit die Überbrückung der Tibiafragmente erschwerte. Bei

10 Patienten = 3,3 % kam es zu einer Fibula-Teilresektion. Hierzu gehören vier pseudarthro-segefährdete Schienbeinbrüche, bei denen es durch rechtzeitige und vorbeugende Fibula-Teilresektion nicht zu einer echten Pseudarthrosebildung kam. Bei vier anderen Patienten dagegen mit bereits erkennbarer Pseudarthrose wurde von diesem Eingriff abgesehen. Sie wurden entweder durch Küntscher-Nagelung oder Spananlagerung behandelt. Diese vier Pseudarthrosen des Tibiaschaftes mit röntgenologisch und klinisch sicheren Zeichen eines Falschgelenkes sind also in unserem Krankengut enthalten. Sie sind in der obigen Zahl der 41 Personen mit verzögerter Bruchheilung enthalten. Alle diese vier Personen mit einer Tibiaschaftpseudarthrose waren Männer, und zwar zwischen 18 und 64 Jahren. Sie wurden durchschnittlich vier Jahre nach dem Unfall von uns nachuntersucht. Die Ergebnisse bringen wir im nächsten Teil dieser Arbeit bei den Nachuntersuchungsergebnissen. Ebenfalls im dortigen Abschnitt wird auf die Nachuntersuchungsergebnisse der Fibula-Teilresektionen eingegangen.

Acht Patienten mit einem Schienbeinbruch und einer Fibula-Teilresektion wurden im Herbst 1968 nachuntersucht. Bei zwei anderen Patienten, die nicht erschienen sind, fehlen uns die Unterlagen, da sie

nach diesem Eingriff anderenorts behandelt worden sind. Bei 8 Patienten mit einer Fibula-Teilresektion (80 % der Fälle) kam es nach dieser Operation nachweislich zu einer knöchernen Konsolidierung der Tibiafraktur. Der Knochendefekt der Fibula betrug zwischen 3 cm und 5 cm und war spätestens nach 21 Monaten knöchern überbrückt.

1) Refraktur

Insgesamt 2 Fälle = 0,66 % von Refraktur eines Tibiaschaftbruches kamen in unserem Krankengut vor. In beiden Fällen handelte es sich um männliche Patienten, bei denen primär eine komplette Unterschenkelfraktur vorlag.

Der erste Patient war 61 Jahre alt und litt unter Asthma cardiale sowie vorzeitiger Gefäßsklerose. Er hatte einen rechtsseitigen Unterschenkelbruch mit einem Stückbruch der Tibia. Primär wurde er mit Extensionsgipsverband behandelt. 5 Monate nach der Entlassung aus der stationären Behandlung war es zu einer Refraktur der Tibia gekommen. Nach Marknagelung konsolidierte die Fraktur sehr schnell. Eine Nachuntersuchung nach vier Jahren zeigte sehr gute Endergebnisse.

Beim zweiten Fall handelte es sich um einen 18-jährigen mit einem linksseitigen Unterschenkelbruch in Recurvationsstellung. Nach der Refraktur wurde er in einer anderen Klinik behandelt, so daß uns leider die Unterlagen fehlen.

III. NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

BEI 90 PATIENTEN MIT TIBIASCHAFTFRAKTUREN

Insgesamt 709 Patienten wurden brieflich zu einer Nachuntersuchung gebeten, die im Laufe der letzten 12 Jahre wegen einer Knochenverletzung im Bereich des Unterschenkels stationär oder ambulant im Städtischen Krankenhaus P a s s a u behandelt worden waren.

Davon erschienen 271 Personen = 38,5 %
termingerecht zu einer Nachuntersuchung.

24 Personen = 3,3 %
machten briefliche, aber unvollkommene Angaben über ihren Zustand. Bei

88 Personen = 12,4 %
kamen die Briefsendungen mit verschiedenen Vermerken wie "unbekannt verzogen" usw. wieder zurück. 6 Personen = 0,84 %

schrrieben, es gehe ihnen so gut, daß sie eine Nachuntersuchung nicht für nötig hielten.

43 Personen = 6,06 %
haben wegen beruflicher Verhinderung oder zu weiter Entfernung abgesagt.

2 Personen = 0,29 %
wurden durch ihre Angehörigen entschuldigt.

Bei 275 Personen = 38,7 %
erhielten wir keine Antwort.

Bei den meisten nachuntersuchten Patienten wurden Röntgenaufnahmen des betroffenen Unterschenkels in zwei Ebenen angefertigt. Die Zeitspanne zwischen dem Unfallereignis und der Nachuntersuchung schwankte zwischen zwei und zwölf Jahren.

Bei den 271 zur Nachuntersuchung erschienenen Personen handelte es sich um 90 Verletzungen des Tibiaschaftes, um 7 Schienbeinkopfbrüche und 30 Innenknöchelbrüche. Die übrigen Nachuntersuchten hatten eine isolierte Fibula - fraktur und wurden von einem anderen Kollegen für eine wissenschaftliche Arbeit untersucht.

Die allgemeinen statistischen Aspekte wie Alters- und Geschlechtsverteilung etc. stimmen bei diesen 271 nachuntersuchten Personen mit der Gesamtstatistik aller 709 Patienten annähernd überein, so daß auf eine gesonderte Analyse verzichtet werden kann.

Bei jedem von den 271 zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten wurden subjektive sowie objektive Daten wie auf dem folgenden Notizbogen registriert und den verfügbaren Unterlagen wie Krankenblatt, Röntgenbilder und ggf. **Gutachten** gegenübergestellt.

NOTIZ- UND REGISTRIERBOGEN

Zur Person und zum Unfall:

Name:

Vorname:

Geburstag:

Wohnhaft:

Beruf:

Alter:

Geschlecht:

Unfallhergang:

Unfalltag:

Behandlung:

konservativ

operativ

Operationsdatum

Dauer der stat. Behandlung

Dauer der ambulanten Behandlung

Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Datum der Gipsabnahme

Datum der 1. Belastung

Datum des 1. erkennbaren Kallus

Fraktureigenschaften:

Art des Bruches

Höhe des Bruches

Stellung des Bruches

geschlossener Bruch

offener Bruch

präexistente Erkrankungen:

Varicen

Zuckerkrankheit

Herzkrankheit

alte Frakturen

Nebenverletzungen

subjektive Beschwerden:

Wetterfühligkeit

Hitzegefühl, Anschwellung

Beschwerden beim Stehen

Beschwerden beim Gehen

Beschwerden beim Laufen

Beschwerden beim Treppensteigen

objektiver Befund:

Umfangsdifferenz des Knies
Umfangsdifferenz der Wade
Umfangsdifferenz des Sprunggelenks
Umfangsdifferenz des Mittelfußes
Einschränkung der Beweglichkeit

- a) im Knie
- b) im oberen Sprunggelenk
- c) im unteren Sprunggelenk

Neurologische Störungen

Sudeck

Deformitäten:

Valgus

Varus

Rekurvatur

Antekurvatur

Torsionsfehler

Achsenverschiebung

Verkürzung

Veränderungen der Wirbelsäule

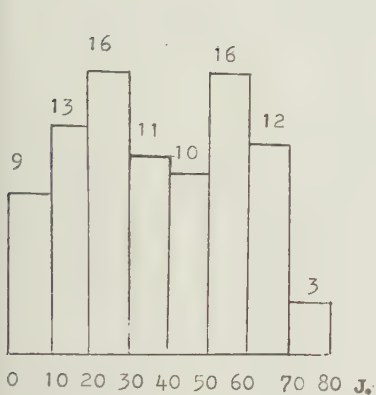
Rente:

Gesamturteil des Patienten:

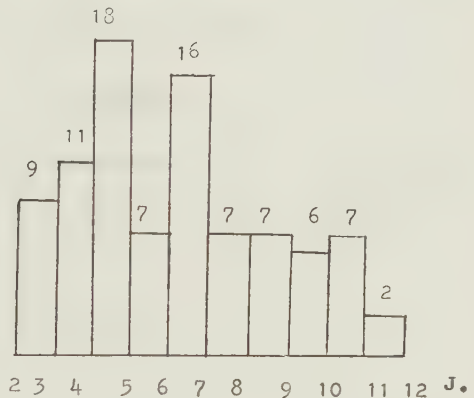
Gesamturteil des Arztes:

Zeitpunkt der Nachuntersuchung und Alter der Patienten:

Bei vielen Nachuntersuchten lag der Unfall zwischen drei und fünf Jahren zurück. Es handelte sich vorwiegend um Patienten zwischen 20 und 30 Jahren bzw. 50 und 60 Jahren. Eine genaue Übersicht hierüber geben die beiden folgenden graphischen Darstellungen:



Horizontal: Alter der
Nachuntersuchten
Vertikal: Zahl der
Personen



Horizontal: Alter der Fraktur
Vertikal: Zahl der Personen

Frak- turen	Gesamt- zahl	geschl. Frakt.	offene Frakt.	Trümmer- Frakt.	Stück- Frakt.	Doppel- Frakt.	+ Fib. Frakt.
Tibia	90	66 (73,3)	24 (26,4)	5 (5,5)	6 (6,4)	1 (1,1)	64 (71,1)
Dist. Drittel	46 (51,1)	30	16	4	4	1	31
Mittl. Drittel	33 (36,6)	28	5	3	3	1	26
Proxim. Drittel	11 (12,2)	8	3	1	2	1	7

Tabelle 1

Die Verteilung der 90 Tibiaschaftfrakturen je nach Form und Höhe der Fraktur.

Die eingeklammerten Zahlen drücken den prozentualen Anteil aus.

Behandlung	Tibia-Frakt.	geschl. Frakt.	offene Frakt.	Trümmer-Frakt.	Stück-Frakt.	Fibula-Frakt.	
Gesamt	90	66	24	5	6	64	
Konservativ	61	42	19	4	5	48	
Gips allein	13	11	2	-	-	-	
Streck allein	1	-	1	-	-	1	
Streck + Gips	47	31	16	4	5	47	
Operation	29	24	8	1	1	16	
Küntschers Nag.	21	19	2	1	-	9	
Verschraubung	3	3	-	-	-	2	
Cerclage	4	1	3	-	-	4	
Andere Methoden	1	1	-	-	1	1	

Tabelle 2

Behandlungsmethoden der 90 nachuntersuchten Tibiaschaftbrüche.

	Alle Tibia- Frakturen	Geschl. Tibia- Frakt.	Offene Tibia- Frakt.	Alle US- Frakt.	Geschl. US-Frakt.	Offene US- Frakt.
Stat.	26,7	21,5	38,3	45,3	40,3	63,5
Amb.	74,7	63,3	98,4	112,9	96,5	135,2
AU	130,0	122,0	143,5	174,2	166,0	187,2

Tabelle 2

Durchschnittliche Dauer der stationären und ambulanten Behandlung, sowie der Arbeitsunfähigkeit in Tagen je nach Form und Schwere der Verletzung.

* US = Unterschenkel

	Kompliz. Frakt.	Nicht kompliz.	Trümmer- Frakt.	Stück- Frakt.
Erster Cal- lus erkennbar Tage	58	39	52	72
Erste Be- lastung Tage	51	42	53	69

Tabelle 4

Dauer in Tagen bis zur röntgenologischen Erkennung der Callusbildung und erstmaliger Belastung des Beines.

Subjektive Beschwerden

Subjekt. Beschw.	Gesamt	kompliz. Frakt.	nicht kompl.	Doppel-Frakt.	Trümmer-Frakt.	Stück-Frakt.	+ Fib. Frakt.
Wetter- fähigkeit	44 (49,0)	16	28	1	3	4	31
Schmer- zen beim Stehen	12 (13,3)	9	3	-	2	2	9
Schmer- zen beim Gehen	18 (20,0)	13	5	-	3	2	14
Schmerzen b. Treppen- steigen	21 (23,3)	19	2	1	3	3	19
Schmerzen b. langem Gehen	28 (31,1)	20	8	1	3	2	21
Hitze- gefühl	13 (14,4)	9	4	-	-	1	7

Tabelle 5

Anzahl der Personen mit subjektiven Klagen bei 90 Nachuntersuchten je nach Art der Beschwerden und Form der Fraktur.

Insgesamt 44 = 49 % der Patienten gaben Wetterfälligkeit in dem gebrochenen Bein an, davon 23 = 25,5 % mit starken Beschwerden beim Wetterwechsel, 21 = 23,3% mit leichten Beschwerden.

40 = 90,9 % aller Personen mit solchen subjektiven Beschwerden waren zum Zeitpunkt des Unfalles über 45 Jahre alt.

41 der Nachuntersuchten = 45,5 % hatten überhaupt keine Beschwerden.

Objektive Beschwerden

Objektive Beschwerden	Gesamtzahl	kompliz. Frakt.	nicht kompliz. Frakt.	Trümmer Frakt.	Stück-Frakt.	+ Fib. Frakt.
Einschr. d. Beweglichkeit	18 (20,0)	13	5	2	3	10
Kniegelenk	9 (10,0)	7	2	2	3	7
oberes Sprunggelenk	11 (12,2)	8	3	3	3	10
unteres Sprunggelenk	4 (4,4)	4	-	4	3	4

Tabelle 6

Anzahl der Personen mit objektiven Beschwerden je nach Frakturform bei 90 Nachuntersuchten. Die eingeklammerten Zahlen drücken den prozentualen Anteil aus.

Symptome	Gesamtzahl	kompliz. Frakt.	nicht kompliz. Frakt.	Trümmer Frakt.	Stück-Frakt.	+ Fib. Frakt.
Sudeck	15 (16,6)	10	5	1	-	12
Neurol. Störungen	6 (6,6)	4	2	1	-	4

Tabelle 7

Wie oben, Sudeck und neurologische Störungen.

Trophische Veränderungen

	Gesamt- zahl	kompliz. Frakt.	nicht kompliz. Frakt.	Trümmer- Frakt.	Stück- Frakt.	+ Fib.- Frakt.	Durchschnitt der Atro- phie
Atrophie	21 (23,3)	17	4	4	2	13	
über d. Kniege- lenk	6 (6,6)	4	2	3	2	6	5 mm
über d. Wade	14 (15,5)	12	2	4	4	12	10 mm
über d. Knöchel	11 (12,2)	9	2	4	4	10	5 mm

Schwel- lung	15 (16,6)	13	2	1	2	9	
Knie	4 (4,4)	4	-	2	1	3	4 mm
Wade	5 (5,5)	4	1	1	1	4	6 mm
Sprung- gelenk	12 (13,3)	10	2	2	2	9	5 mm

Insgesamt 36 Personen = 40 % zeigten bei der Nachuntersuchung trophische Veränderungen, davon 21 = 23,3 % im Sinne einer Atrophie, 15 = 16,6 % in Form von Schwellung.

Bei 90,5 % aller Nachuntersuchten mit einer Atrophie lag der Unfall länger als 6 Jahre zurück. Bei 80 % = 12 Personen mit Schwellung war die Fraktur weniger als 3 Jahre alt.

Je nach der Form und begleitenden Komplikation der Fraktur waren die trophischen Störungen im einzelnen wie oben verteilt.

Die Zahlen = Personenzahl.

Die Zahlen in Klammern = prozentualer Anteil.

Deformitäten

	Zahl	kompliz. Frakt.	nicht kompliz. Frakt.	Trümmer- Frakt.	Stück- Frakt.	+ Fib.- Frakt.	Grad
Rekurv.	2 (2,2)	1	1	-	1	2	3 - 6 Grad
Antekurv.	2 (2,2)	2	-	-	1	2	3 - 6 Grad
Valgus	8 (8,8)	6	2	1	2	6	4 - 11 Grad
Varus	6 (6,6)	3	3	2	2	6	5 - 10 Grad
Verkür- zung	19 (21,1)	12	7	3	4	16	5 - 13 mm
Achsen- verschie- bung	5 (5,5)	3	2	1	2	5	3 - 9 mm

Tabelle 10

Anzahl der Deformitäten. Zahlen in Klammern = prozentualer Anteil.

Bei der Registrierung der Deformitäten wurde vor allem auf Rekurv., Antekurv., Valgus, Varus, Verkürzung und Achsenverschiebung geachtet, wobei eine Achsenknickung ab 3 Grad und Achsenverschiebung bzw. Verkürzung ab 3 mm in Rechnung gezogen wurde. Besonders auffallend war es, daß die Fibula bei allen Nachuntersuchten mit einer Achsenknickung entweder primär gebrochen war (in 88,8 % = 16 Pers.), oder aufgrund erschwerender Konsolidierung der Tibiafraktur im Sinne einer Sperrung sekundär teilreseziert worden war (2 Personen = 11,1 % der Fälle).

Im einzelnen ist die Verteilung der Deformitäten auf Tabelle " 10 " (siehe oben) ersichtlich.

IV. NACHUNTERSUCHUNG DER BEHANDELTEN PSEUDARTHROSEN DER TIBIA

In unserem Krankengut mit 411 Tibiafrakturen bzw. 302 Tibiaschaftfrakturen sind vier Schaftpseudarthrosen bekannt. Alle vier Personen wurden nachuntersucht. Es handelte sich ausschließlich um männliche Patienten im Alter von 18 bis 64 Jahren.

Die Tibiafraktur war in drei Fällen die Folge eines Verkehrsunfalles, im vierten Falle die eines Fußballspieles. In allen vier Fällen war das rechte Bein betroffen worden. Bei einem Patienten lag eine isolierte Schrägfraktur der Tibia vor, bei drei anderen eine komplette Unterschenkelfraktur, davon eine mit Komplikationswunde. Zweimal handelte es sich um eine Stückfraktur der Tibia im oberen und mittleren Drittel, zweimal um Schrägfrakturen der Tibia am Übergang vom mittleren zum unteren Drittel.

Alle vier Tibiafrakturen sind primär konservativ behandelt worden, und zwar mit Streckverband und nachfolgendem Gipsverband.

Vom Unfalltag bis zur Bildung der Pseudarthrose mit typischen Zeichen dauerte es durchschnittlich 197 Tage. In einem Fall kam es nach 194 Tagen nach dem ersten Unfall zu einer Refraktur.

Die Behandlung dieses Falles erfolgte operativ durch Marknagelung nach K ü n t s c h e r . Die anderen drei Pseudarthrosen wurden mit Spananlagerung versorgt. Hiervon mußte bei einem Fall später eine Unterschenkelamputation vorgenommen werden. Dabei handelte es sich um die einzige komplizierte Stückfraktur. Die beiden Stückfrakturen hatten somit einen außerordentlich ungünstigen Verlauf.

In einem Fall war eine Amputation unumgänglich, beim andern trat die oben erwähnte Refraktur auf.

Die Endergebnisse, die bei der Nachuntersuchung festgehalten wurden, sind außer bei dem Amputationsfall durchaus gut. Selbst die Pseudarthrosefraktur, die dann nach K ü n t s c h e r genagelt worden waren, konsolidierte nach 15 Wochen. 17 Wochen nach der Nagelung war dieser Patient arbeitsfähig, obwohl er zusätzlich unter Arteriosklerose und cardialem Asthma zu leiden hatte. Dieser Patient klagte dreieinhalb Jahre danach über Wetterfühligkeit in der Frakturgegend. Andere subjektive Beschwerden bestanden nicht. Auch objektiv war weder eine Atrophie noch eine Deformität festzustellen. Die Beweglichkeit der benachbarten Gelenke war optimal.

Nicht optimal war dagegen das Untersuchungsergebnis bei den zwei anderen Personen mit Pseudarthrose bei Schrägfraktur der Tibia. Sie waren durch Spananlagerung behandelt worden und hatten Schmerzen bei längerem Laufen im Sprunggelenk, zudem Wetterfühligkeit und Hitzegefühl. Die Beugung im Kniegelenk war in einem Fall um 10° und die Dorsalflexion im oberen Sprunggelenk im zweiten Fall um 12° eingeschränkt. Beide zeigten mittelgradige atrophische Störungen mit Knochenentkalkung.

Ein Patient hatte an seinem Unterschenkel eine Valgusstellung von 7° und bezog 20 % Rente.

V. NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER FIBULA-TEILRESEKTIONEN

Bei den 90 nachuntersuchten Patienten mit einer 2 bis 12 Jahre alten Tibiafraktur wurden 8 Personen registriert und gezielt untersucht, bei denen infolge Sperrung der Fibula und drohender Pseudarthrosebildung der Tibiafraktur oder verzögerter Bruchheilung ohne erkennbare Zeichen einer Pseudarthrose eine Fibula-Teilresektion durchgeführt worden war.

Alle 8 Personen waren Männer, und zwar im Alter von 21 bis 62 Jahren, davon 6 Personen = 75 % zwischen 21 und 30 Jahren.

Über die Art der primären Verletzung gibt bei diesen Nachuntersuchten die nachfolgende Tabelle Auskunft:

	Gesamt- zahl	komplizierte Frakturen	nicht komplizierte Frakturen
isolierte Tibia	3	-	3
Tibia u. Fibula	5	2	3

Bei drei Fällen war die Fibula primär intakt und wurde nur wegen Sperrung der Tibiafraktur teilreseziert. Sechsmal war der rechte Unterschenkel betroffen, nur zweimal der linke.

Siebenmal handelte es sich (bei 87,5 % also) um die Folgen eines

Verkehrsunfalles, nur einmal um die eines Skiunfalles. Die Bruchlinie verlief bei diesen acht Verletzungen wie im nebenstehenden Schema:

Bei einem Patienten lag auch ein Unterschenkelbruch der Gegenseite vor.



Art der primären Behandlung:

Alle acht Frakturen waren primär konservativ behandelt worden, und zwar die isolierten Tibiafrakturen mit Gipsverband, die Unterschenkelbrüche mit Extensions- und Gipsverband.

Die durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung betrug 54,3 Tage (maximal 112, minimal 15 Tage), die durchschnittliche Dauer der ambulanten Behandlung 186 Tage (maximal 290, minimal 115 Tage).

Die Fibulateilresektion wurde durchschnittlich 92 Tage nach dem Unfall vorgenommen. Bei fünf Fällen erfolgte außer der Fibulateilresektion eine Marknagelung der Tibia nach Küntscher mit Aufbohren in der gleichen Sitzung. Bei anderen drei Fällen lag eine Kontraindikation für Marknagelung vor: In zwei Fällen, weil es sich um eine komplizierte Fraktur handelte, in einem Fall, weil die Tibia im proximalen Drittel gebrochen war.

Bei keinem dieser acht Patienten wurde eine Störung der Wundheilung oder eine Osteomyelitis im postoperativen Verlauf beobachtet. Eine Pseudarthrose oder Refraktur kam bei ihnen ebenfalls nicht vor.

In vier Fällen = 50 % war dagegen eine starke knöcherne Entkalkung des Unterschenkels und in einem Fall eine knöcherne Atrophie festzustellen.

Nach durchschnittlich 71 Tagen bei den Fibulateilresezierten und Genagelten und nach 82 Tagen bei nur Fibularesezierten war röntgenologisch eine deutliche Callusbildung des Bruchspaltes der Tibia erkennbar. Die erste Gruppe konnte auch um durchschnittlich 17 Tage früher arbeitsfähig geschrieben werden.

Bei der Nachuntersuchung hatten fünf Personen = 62,5 % keine subjektiven Beschwerden. Drei Personen klagten über Wetterfühligkeit und Hitzegefühl im gebrochenen Bein, eine Person auch über Schmerzen beim Gehen. Bei drei Personen bestand eine Einschränkung der Beweglichkeit in fraktur-nahen Gelenken, und zwar in zwei Fällen im Sprunggelenk bis 15° , in einem Fall im Kniegelenk um 10° . Eine Verkürzung des Unterschenkels konnte bei keinen der Nachuntersuchten festgestellt werden. Eine Valgusstellung von $7 - 10^{\circ}$ war bei zwei Patienten erkennbar. Sonstige Deformitäten wie Varusstellung, Rekurvatur oder Ante-kurvatur waren nicht nachweisbar, ebenfalls keine Parese des N. Peroneus. Lediglich lokale Sensibilitätsstörungen im Narbenbereich über der resezierten Fibula waren bei drei Patienten nachweisbar.

Das gesamte funktionelle Ergebnis war bei allen acht Personen gut, bei zusätzlich Tibiagenagelten besser als bei nur Fibulateilresezierten.

VI ZUSAMMENFASSUNG:

- 1). Die Zahl der knöchernen Verletzungen im Unterschenkelbereich erreicht im Herbst ihren Höhepunkt, im Winter geht sie dann leicht zurück und reduziert sich über den Frühling hinweg zu einem Minimum im Sommer. Diese Jahresverteilung gilt für ein Gebiet wie die Stadt **Passau** mit Umkreis, in der die Verkehrsmittel, die Landwirtschaft, die Industrie und der Sport in annähernd gleichem Maße an den Unfällen teilhaben.
- 2). Während bei den Fibulafrakturen der Anteil der männlichen Patienten mit 53,3 % der Zahl der weiblichen annähernd gleich war (46,6 %), überwog die Zahl der männlichen Patienten mit einer Tibiafraktur z. T. erheblich :

Bei isolierten Tibiabrüchen waren 80,5 % der Patienten männlich, 19,5 % weiblich. Das bedeutet eine Relation von mehr als 4:1. Dieses Verhältnis betrug bei Unterschenkelfrakturen 213:121, also etwa 2:1.
- 3). Über die Hälfte aller Tibiafrakturen befanden sich am Übergang vom mittleren zum distalen Drittel des Schaf-tes.
- 4). Komplikationswunden der Tibiafrakturen kamen bei direktem Trauma 39:3 = 13 mal häufiger vor, als bei indirekter Gewalteinwirkung.
- 5). Das Verhältnis der Zahl der komplizierten Tibiafrakturen zu nicht komplizierten betrug 42:411 = ca. 1:10.

- 6). Die Heilungsdauer war bei offenen Unterschenkel-schaftfrakturen erheblich länger als bei geschlossenen. Das Verhältnis der stationären Behandlungstage der ersteren zu den letzteren Brucharten betrug $53:37 = \text{ca. } 1,4:1$. Diese Relation beträgt für die ambulante Behandlungsdauer $131:98 = 1,2:1$. Für die Dauer der Arbeitsunfähigkeit beträgt das Verhältnis $193:158 = 1,2:1$.

Bei isolierten Schaftbrüchen des Schienbeines betragen diese drei Relationen $48:18$, $96:62$, $148:117$.

- 7). Bis zur Erkennung der ersten Kallusbildung dauerte es bei komplizierten Tibiafrakturen $58:39 = 1,48$ mal länger als bei geschlossenen Tibiafrakturen.

Bis zur ersten Belastung des Beines dauerte es bei komplizierten Tibiafrakturen $51:42 = 1,21$ mal länger als bei geschlossenen Tibiafrakturen.

- 8). Fast die Hälfte aller Patienten mit Tibiafraktur gaben Wetterfühligkeit im gebrochenen Bein an. Schmerzen beim Treppensteigen und Gehen empfanden hingegen nur jene Patienten besonders oft, bei denen außer der Tibia auch noch die Fibula der gleichen Seite frakturiert war.

- 9). Die Einschränkung der Beweglichkeit nach einer Tibiafraktur betraf vor allem das obere Sprunggelenk ($12,2\%$), besonders dann, wenn gleichzeitig auch eine Fibulafraktur vorlag.

- 10). Die Weichteilatrophy nach komplizierten Tibiafrakturen

war $17:4 = 4,25$ mal so hoch als nach geschlossenen Tibiafrakturen. Dieses Verhältnis war $13:8 = 1,62$ mal höher, wenn zugleich eine Fibulafraktur vorlag.

- 11). Die Weichteilatrophy nach einer Tibiafraktur betraf mit 15,5 % am meisten die Wade, die Schwellung mit 13,3 % am meisten die Gegend des Sprunggelenkes.
- 12)). Alle Tibiafrakturen, bei denen infolge schlechter Heilungstendenzen eine Fibularesektion vorgenommen werden mußte, waren primär konservativ behandelt worden.
- 13). Die Ergebnisse der Nachuntersuchung waren bei den Fibulateilrezezierten und zusätzlich Tibiagenagelten erheblich besser als bei nur fibularezezierten Patienten. Im ersten Fall kam es um durchschnittlich 11 Tage früher zu einer erkennbaren Kallusbildung. Durchschnittlich 17 Tage früher konnten diese Patienten arbeitsfähig entlassen werden.
- 14). In unserem Krankengut traten alle Pseudarthrosen am rechten Schienbein auf. Die auf der Basis einer Stückfraktur entstandenen Pseudarthrosen hatten einen wesentlich ungünstigeren Verlauf als die nach einer Schrägfraktur.
- 15). Alle Nachuntersuchten mit einer Pseudarthroseanamnese oder einer Fibulateilresektion waren ausschließlich Männer.

VII. LITERATURÜBERSICHT

A. Repositionsergebnisse und Re-Reposition

Viele Deformitäten und das Auftreten von Arthrosis deformans sind als Spätfolgen von schlechter Reposition einer Tibiafraktur anzusehen (Zrubeky, Johannson). Dabei sind die Rotationsfehler und Achsenknickungen besonders gefährlich; eine Achsenknickung um 10° gilt als untragbar (Hamilton, Jahna) und muß, bevor es zu einer Arthrosis deformans des Sprunggelenkes kommt, gegebenenfalls operativ korrigiert werden (Palmer).

Eine Dislocatio ad latus bis zur halben Schaftbreite hat dagegen keine funktionellen Störungen zur Folge (Böhler).

Eine Verkürzung von 3 - 5 mm ist noch im Bereich des Physiologischen und kann nicht als schlechtes Heilungsergebnis angesehen werden (Böhler, Rix).

Erneute Stellungskorrekturen während des Heilungsprozesses der Fraktur verzögern die Konsolidierung (Hohmann, Holdsworth).

Nach Müllers Meinung seien wiederholte Manipulationen für den Knochen und die Weichteile ein größeres Trauma als eine schonend vorgenommene Operation. Deshalb sollte die Reposition einmalig und nicht schrittweise vorgenommen werden.

B. Dauer der völligen Erwerbsunfähigkeit nach einer Tibiafraktur

1. Geschlossene Brüche:

Die folgenden Durchschnittszahlen von verschiedenen Autoren sind hierüber in der Literatur zu finden.

Vergleichsstatistik über die durchschnittliche Dauer der völligen Erwerbsunfähigkeit bei versicherten, geschlossenen Unterschenkelchaftbrüchen:

Autor	Anzahl d. Fälle	Dauer der völligen Erwerbsunfähigkeit; Tage
Troell	372	156
Cornioley	342	135,5
Jäger	187	111,7
Cornioley	345	152
Magnus	451	120,3
Zollinger	490	171,59
Lundgren	302	170,4
Meier-Stauffer	100	158
Ender-Böhler	554	156
Rohleder	108	218
Allgöwer-Corrod	113	75,1 - 267

2. Offene Tibiafrakturen:

Hier sind die Angaben sehr spärlich und oft widersprüchlich. Ein Mittelmaß der Zahlen geben Andreessen und Hamm an:

Dauer der völligen Arbeitsunfähigkeit bei
 offenen isolierten Tibiafrakturen = 72 - 304 Tage
 offenen kompletten Unterschenkelfr. = 79 - 381 Tage

C. Heilungstendenz und Grad des Traumas

Die Festigungszeit einer Fraktur steht in direktem Verhältnis zu der Art und Schwere des Traumas. Je mehr eine Fraktur von Weichteilverletzungen begleitet ist, umso längere Zeit wird die Festigung in Anspruch nehmen (Holdsworth). Die primär stark dislocierten Brüche konsolidieren langsamer als die einfachen Frakturen (Nicoll). Die erstgenannten neigen auch mehr zu einer Pseudarthrosebildung (Moore) und bleibender Schädigung des Sprunggelenkes (Ellis).

Die Frakturen, deren Entstehungsursache eine direkte Gewaltwirkung war, sind Komplikationen und Weichteilschäden mehr ausgesetzt und heilen somit auch langsamer (Edwards).

Das Verhältnis zwischen Heilungsdauer der offenen zur Heilungsdauer der geschlossenen Frakturen beträgt 3 : 2 (Andresen).

Die Kallusbildung nach einer Fraktur oder Osteotomie geht in der Regel zunächst von einer knorpeligen oder bindegewebigen Vorstufe aus (provisorischer Kallus). Später erfolgt dann eine langsame Ossifikation dieses Gewebes. Nur bei den stabilen Osteosynthesen kann der Heilungsprozeß diese Vorstufe umgehen, hier bildet sich der Kallus direkt. Die Autoren des AO-Verfahrens sprechen bei stabiler Osteosynthese von endostalem Kallus bzw. primärer Knochenheilung.

Auf dieses Thema kommen wir noch ausführlicher zurück.

Unter dem Begriff "stabile Osteosynthese" verstehen die verschiedenen Autoren nicht das gleiche (Bürkle de la Camp). Alle Vorstellungen haben jedoch das Eine gemeinsam: absolute Ruhigstellung der Bruchstelle durch direkte Einwirkung am Knochen.

Während viele Autoren das Freilegen der Fraktur bzw. das

Entblößen des Knochens von Periost für die Kallusbildung und Heilung als ungünstig, ja sogar als gefährlich bezeichnen (Böhler, Charneley, Küntscher), haben die Anhänger des AO-Verfahrens keine Bedenken vor einer offenen Versorgung der Fraktur (Müller, Allgöwer, Willenegger).

D. Zum Begriff "primäre Knochenheilung":

Diese Art der Knochenheilung erfolgt nur bei stabilen Osteosynthesen, die - wie erwähnt - zwei Bedingungen voraussetzen:

1. eine Reduzierung des Bruchspaltes durch ideale Reposition auf ein Minimum;
2. Aufrechterhalten des Repositionsergebnisses für die ganze Dauer der Bruchbehandlung exakt bis in den mikroskopischen Bereich hinein.

Beides ist durch einen starken und konstanten Druck zu erreichen - wie es Danis experimentell bewiesen hat. Dabei kommt es nicht wie bei der Behandlung eines Bruches mit Gips oder Streckverband zunächst zu einem provisorischen Kallus aus bindegewebigem Material, das sich später sekundär in knöchernen Kallus umwandelt, sondern sofort zu einer knöchernen Überbrückung des Bruchspaltes ohne Auftreten eines Vorstadiums. Die Kallusbildung

geht dabei von der Knochensubstanz selbst aus, hauptsächlich von den Haver'schen Kanälen. Es handelt sich also um einen intermediären Kallus, wobei der periostale und endostale Kallus nicht wie sonst die Hauptrolle spielen.

Nach Danis ist die primäre Knochenheilung als ideal und eine übermäßige periostale und endostale Kallusbildung als schädlich anzusehen. Nach Küntscher entsteht periostale sowie endostale Kallusbildung durch chemischen und vor allem mechanischen Reiz. Ein Übermaß an Kallus sei deshalb ein Zeichen des zu starken Reizes und nicht zuletzt aus diesem Grunde unerwünscht.

Küntscher führte zur Verstärkung der Tragkraft der Fibula einen Stab aus gewöhnlichem Eisen in diesen Knochen ein. Das Eisen rostete und gab damit einen starken chemischen Reiz ab. Nach sechs Wochen zeigte das Röntgenbild periostale Auflagerungen, nach weiteren sechs Wochen ist eine erhebliche Verstärkung des Knochens eingetreten.

Auch die Autoren der AO sind absolute Befürworter der kallusfreien Frakturheilung und sprechen von "Restitutio ad integrum". Im Röntgenbild kann die direkte oder primäre Knochenheilung nach idealer Reposition und vollständig stabiler Osteosynthese einzig und allein am Verschwinden der Frakturspalte erkannt werden. Jedes Röntgenbild, das mehr als die Vergießung des Frakturspaltes erkennen läßt, zeigt bereits eine mehr oder weniger ausgeprägte Störung der direkten Verschmelzung der Bruchenden von den Haver'schen Kanälen her an (C. Wieser).

Histologisch spricht man von einer intrakanalären Osteogenese (R. Schenk), wobei die Vereinigung der Fragmentenden ohne Narbenbildung und durch hochorganisierten Lamellenknochen erfolgt. Der Kallus hingegen wird hier als Narbe bzw. Ersatzknochenbildung oder indirekte Ossifikation aufgefaßt. Der bindegewebige oder knorpelige Kallus

wird hier auf dem Wege einer Ossifikation durch Faserknochen ersetzt.

E. Kallusbildung und primäre Knochenheilung bezogen auf die Unterschenkelfrakturen

Der Begriff "primäre Knochenheilung" nimmt bei Unterschenkelfrakturen insofern eine Sonderstellung ein, als er bei diesen Frakturarten sehr eindrucksvoll und am besten zur Darstellung kommt. Dies ist auch besonders auffällig, wenn man die wissenschaftlichen Arbeiten der verschiedenen Autoren wie Allgöwer und Günther diesbezüglich liest und dabei die demonstrierenden Abbildungen, die fast ausschließlich Unterschenkelbrücke zeigen, beobachtet. Hierfür finden sich zwei Gründe:

1. Die Tibia hat im Vergleich zu anderen Röhrenknochen die meiste Last des Körpers zu tragen. Bei einer Tibiafraktur, die in Heilung begriffen ist und nach einer Marknagelung oder Verschraubung belastet werden soll, spielt die Stabilität der Osteosynthese - die ja schließlich zur primären Knochenheilung führt - eine erhebliche Rolle.
2. Die primäre Knochenheilung, auf die schon ausführlich eingegangen ist, bedarf als erster Voraussetzung der Reduzierung des Bruchspaltes auf ein Minimum. Dies ist aufgrund der Sperrung der Fibula besonders dann, wenn sie nicht mitfrakturiert ist, oft sehr problematisch. Die Erzielung einer primären Knochenheilung einer Tibiafraktur ist deshalb die beste Bewährungsprobe für jede Osteosynthese, weshalb die Autoren der verschiedenen Operationsverfahren ihren Erfolg mit Vorliebe anhand der operierten Tibiafrakturen demonstrieren.

F. Komplikationen im Verlauf der Bruchheilung

Hierüber variieren die statistischen Zahlen je nach Autor

und Veröffentlichungsjahr erheblich. Als Beispiel wäre hier Cornioley, 1931, Paris, mit extrem hohen Zahlen an unerwünschten Endergebnissen zu erwähnen. Er berichtet über 50 operierte geschlossene Unterschenkelbrüche. Davon hatten 16 = 32 % ein gutes Ergebnis, 30 = 60 % heilten mit Dauerrente, 23 = 46 % hatten eine Verkürzung von 1 - 6 cm, 13 = 26 % zeigten starke Bewegungseinschränkung oder Ankylose im Knie- bzw. Sprunggelenk. 14 = 28 % wiesen hypertrophischen oder schmerzhaften Kallus auf; 25 = 50 % hatten eine Muskelatrophie und 7 = 14 % eine Osteomyelitis.

Wir fanden zwei Autorengruppen mit gleicher Zahl an untersuchten Personen, und zwar jeweils 139 Patienten, und wir vergleichen in folgender Tabelle ihre Untersuchungsergebnisse, wobei die erste Gruppe sämtliche Tibiafrakturen nur operativ behandelte, und die zweite Gruppe nur konservativ.

Autoren	gesamt geschlossen	Fehl- stell.	Pseudarthr.	verzög. Kallusb.	Osteo- myelitis
Wiggins Burdens Park	139	11=7,9 %	8=5,75 %	7=5,03%	27 = 12,22%
Hamilton und Jahna	139	0	0	5=3,58%	2 = 1,42%

Die prozentualen Zahlen über Osteomyelitis nach Unterschenkelfraktur sind in der Literatur durchweg niedriger, je neuer die statistischen Arbeiten sind. Ob diese Tatsache mit den verbesserten Techniken zusammenhängt oder eine Folge der modernen antibiotischen therapeutischen Möglichkeiten ist, soll hier nicht ausinandergesetzt werden. Allgöwer gibt beispielsweise bei 1100 geschlossenen, in Chur operativ behandelten Unterschenkelfrakturen nur 6 Knocheninfekte = 0,54 % an. Er betont aber, daß 1 - 2 % Osteomyelitis bei jedem Verfahren der Tibiafrakturbehandlung vorkommen kann.

Aus folgender Statistik ist deutlich ersichtlich, wie die Zahlen je nach Zeitpunkt und Autor variieren:

Dahl-Iversen	1917-25	77 Fälle	23 Infektionen	30 %
Hueck	1929	185 "	4 "	2,06%
Demel	1929	48 "	4 "	8,3 %
Cornioley	1931	50 "	7 "	14 %
Lundgren	1936	58 "	2 "	3,4 %
Charbonel et Massé	1938	210 "	11 "	5,2 %
Merle D'Aubigné	1937	107 "	10 "	9,9 %
Dehne	1939	98 "	2 "	1,9 %
Berchthold	1950	143 "	1 "	0,7 %
Usadel	1950	48 "	1 "	2,0 %
Krösl-Böhler	1953	65 "	3 "	4,4 %
Allgöwer-Corrodi	1959	113 "	2 "	1,77%
Buff	1961	176 "	1 "	0,57%
Allgöwer	1964	1100 "	6 "	0,54%

Auch die frühere Refraktur sei ausnahmslos auf Indikations- oder Behandlungsfehler zurückzuführen, das heißt entweder ungenügende Stabilisierung oder zu frühe volle Belastung.

Das erste Nachuntersuchungskollektiv von 113 Verschraubungen des Unterschenkels wies acht Refrakturen auf, die Serie 1961/62 mit 188 Fällen nur noch fünf geringgradige sekundäre Dislocationen, welche alle ohne weitere Maßnahmen ausheilten. Bei den letzten ca. 200 operierten Frakturen des Unterschenkels sei keine Refraktur mehr vorgekommen.

G. Pseudarthrose

Nach Schätzungen von Böhler und anderen Autoren hat es im Zweiten Weltkrieg allein in der deutschen Wehrmacht zwischen 10 000 und 20 000 Unterschenkelpseudarthrosen gegeben. Nicht nur dieses Beispiel zeigt, daß Pseudarthrosen am Unterschenkel unter allen Frakturen am häufigsten auftreten.

Als Voraussetzung für eine zeitgerechte Konsolidierung eines Schienbeinbruchs findet man in der Literatur zwei voneinander abweichende Theorien. Nach Böhler (1953) muß man den Fragmenten Gelegenheit geben, während des Heilungsprozesses aneinander zu rücken, um einer an der Bruchstelle sich abspielenden Knochenresorption nachzukommen. Hierbei wäre eine Verkürzung bis 3 mm nicht nur normal, sondern auch notwendig. An dieser Stelle wird ganz besonders und mit Nachdruck vor zu starkem Zug im Streckverband gewarnt. Die hierbei entstehende Diastase sei die beste Grundlage für eine Pseudarthrosebildung.

Müller hingegen ist der Auffassung, man müsse als erstes die Fragmente so fest fixieren, daß selbst die aller kleinste Bewegung im Laufe der Konsolidierung verhindert ist. Diese Meinung wird durch die Untersuchungen von Charney und Danis unterstützt, die eine beschleunigte Heilung durch Kompression nachwiesen.

Aus diesen beiden verschiedenen Ansichten über die Voraussetzungen für eine Knochenheilung resultieren auch zwei unterschiedliche Vorstellungen über die Entstehung von Pseudarthrosen bzw. verzögerter Kallusbildung. Wenn sich die Autoren auch nicht einig sind, ob das distale Fragment im Laufe des Heilungsprozesses dem proximalen nachzurücken hat und damit eine gewisse Beweglichkeit in der Längsrichtung behalten darf, so raten sie doch alle von jeder Behandlungsmethode ab, die den Fragmenten eine seitliche Bewegung, auch im geringsten Maße, erlaubt.

In diesem Zusammenhang ist der gepolsterte Gips zu erwähnen, bei dem die Polsterung seitliche Flexibilität und damit kleinere Bewegungen im Frakturspalt zuläßt. Küntscher ist sogar der Ansicht, daß auch ein ungepolsterter Gips keine genügende Ruhigstellung bewirkt, da zwischen dem Knochen und dem Gipsverband die Muskulatur und andere Weichteile als Polster aufzufassen sind.

Die Pseudarthrose entsteht keineswegs dadurch, daß nicht genügend Kallus gebildet wird. Sie ist vielmehr von reichlichem Kallus umgeben, der aber die Bruchstücke nicht knöchern verbindet. Durch einen mechanischen Reiz auf die Mesenchymproliferation als Folge ständiger reibender Bewegungen im Bruchspalt entsteht ein Überschuß an Kallus. Er ist jedoch sehr zart und wenig flexibel und somit brüchig. Ein drei Wochen alter Kallus läßt sich - wie Küntscher bewiesen hat - nur um zehn % in die Länge ziehen. Die Zug-, Scher- und Druckkräfte, die bei nicht stabilisierten Fragmenten im Bruchspalt herrschen, zerreißen und zerquetschen das junge Kallusgewebe.

Um einer Pseudarthrose entgegenzuwirken, muß eine ununterbrochene Ruhigstellung des Bruchspaltes herbeigeführt werden (L. Böhler). Sie hat so lange zu währen, bis der Kallus eine entsprechend kräftige, knöcherne Struktur erreicht hat (Küntscher). Die Pseudarthrose der Tibia kommt daher niemals nach einer vorschriftsmäßig durchgeführten Marknagelung vor (Küntscher). Die Marknagelung ist vielmehr die ideale Behandlungsmethode bei der Pseudarthrose eines

Röhrenknochens und zugleich der Beweis dafür, daß die Pseudarthrose eine Folge der Instabilität der Fragmente ist. Auch die Autoren des AO-Verfahrens stellen einstimmig fest, daß bei einer schulmäßig durchgeführten Osteosynthese nach diesem Verfahren keine Pseudarthrose der Tibia vorkommt. Von einigen Autoren sind folgende Zahlen bekannt:

Thiem	bei 1554 Fällen	10 = 0,64 % Pseudarthrosen
Winterstein	bei 519 Fällen	1 = 0,19 % Pseudarthrosen
Denticke	bei 287 Fällen	1 = 0,34 % Pseudarthrosen
Berchtold	bei 100 Fällen	1 = 1 % Pseudarthrosen
Ender-Böhler	bei 973 Fällen	2 = 0,21 % Pseudarthrosen
Allgöwer-Corrodi "	113 Fällen	8 = 7 % Pseudarthrosen
Buff	bei 176 Fällen	1 = 0,57 % Pseudarthrosen

H. Heilungstendenz der Frakturen im unteren Drittel der Tibia

Die Frakturen im distalen Drittel der Tibia neigen zu einer langsameren Konsolidierung, da hier das Periost die wenigste Kontaktfläche mit der gut durchbluteten Muskulatur hat (Böhler). Dieses gilt besonders dann, wenn es sich um einen Quer- oder Schrägbruch der Tibia handelt, bei dem sämtliche Haver'schen Kanäle unterbrochen werden (Charneley). Auch nach einer Marknagelung dieser Frakturen sind die Ergebnisse bei weitem nicht so gut wie bei den Frakturen der Schaftmitte. Die Markhöhle im distalen Drittel der Tibia ist bedeutend weiter und läßt auch nach intensivem Aufbohren des proximalen Zweidrittels einen gewissen Spielraum für den Nagel im unteren Drittel (Küntscher). Hinzu kommt der kurze Hebelarm des Fragmentes und somit seine ungünstige Wirkung auf die Stabilität der Gesamtachse der Tibia. Je kürzer der Hebelarm des Fragmentes, umso mehr Kraft bzw. Stabilität ist bekanntlich nach den physikalischen Gesetzen erforderlich, um jede Mikrobewegung des Fragmentes auszuschalten.

Auch über die schlechtere Gefäßversorgung des unteren Drittels der Tibia gegenüber dem anderen Zweidrittel sind in letzter Zeit Meinungen geäußert worden. Sie stützen sich weniger auf experimentelle Beweise als auf die anatomischen Verhältnisse.

Die arterielle Versorgung des Unterschenkels findet ja durch die Arteria tibialis anterior und die Arteria tibialis posterior statt. Während die Arteria nutriticia tibiae unmittelbar vom Anfangsteil der Arteria tibialis posterior abgeht und auf der Rückfläche des Schienbeines den Knochen im oberen Drittel durchbohrt und sich entlang des Canalis nutricius bis in das mittlere Drittel fortsetzt - siehe Abbildung - fehlt im unteren Drittel des Schienbeines eine direkte Gefäßversorgung des Knochens in diesem Umfang.

Hinzu kommt die Tatsache, daß das Periost, das ja durch Diffusion ernährt wird, im unteren Drittel des Schienbeines eine weitaus kleinere Kontaktfläche zum Muskelgewebe hat. Hier isoliert sich der Musculus tibialis anterior von der Tibia, indem er sich zunehmend in eine Sehne verwandelt. Im oberen Zweidrittel des Schienbeines haftet er dagegen fest an der lateralen Fläche des Knochens. Ähnliche anatomische Verhältnisse finden sich auch bei dem Musculus tibialis posterior und bei dem Musculus Soleus (siehe Abbildung Seite 49).

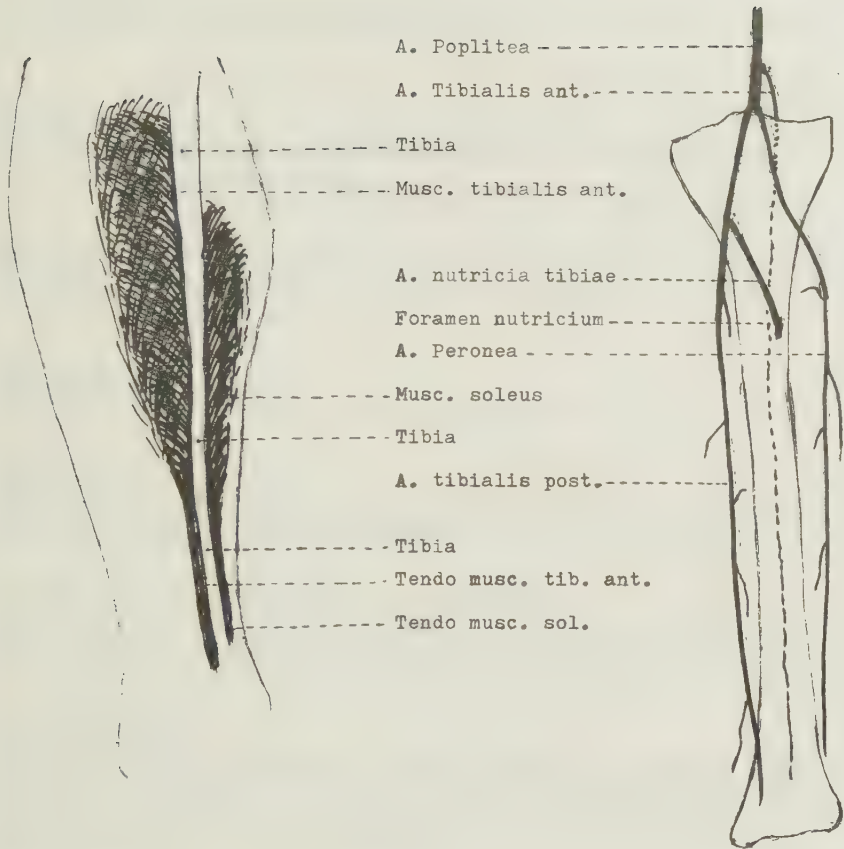


Abb. 1 : Schematische Darstellung der benachbarten Weichteile der Tibia. Die Musculatur wird im unteren Drittel des Unterschenkels zunehmend durch Sehnen ersetzt.

Abb. 2 : Durchblutung des Unterschenkels. Arteria nutricia tibiae versorgt hauptsächlich den oberen Anteil der tibia.

Dadurch, daß diese Muskelgruppe im unteren Bezirk des Unterschenkels sehnig wird und dementsprechend weniger Gefäße besitzt und weil sie hier auch nicht dem Knochen entspringt, ist die Ernährung des Periostes im unteren Drittel der Tibia gegenüber anderen Bezirken benachteiligt.

LITERATUR

Allgöwer, M.:

Verschraubung von Tibiafrakturen. Helv. chir. Acta 28, 214 (1961)

Arens, W.:

Zur Behandlung schwerer offener Unterschenkelbrüche. Mschr. Unfallheilk. 60, 276 (1957)

Ashurst, A. and R. Bromer:

Classification and mechanism of fractures of the leg bones involving the ankle. Arch. Surg. 4, 51 (1922).

Bauer, K.H.:

Frakturen und Luxationen. Berlin: Springer 1927

Baur, E.:

Zur Therapie der geschlossenen Unterschenkelschaftfrakturen. Schweiz. Unfallversicherungsanstalt, Mitt. 39 (1959).

Bayne, L.G., H. Morris and J. Wickstrom:

Evaluation of intramedullary fixation of the tibia with Lottes nail. Sth. med. J. (Bgham, Ala.) 53, 1429 (1960)

Bliesener, R.:

Über die durch die Bardenheuersche Extensiomethode an den Brüchen der unteren Gliedmaßen erhaltenen funktionellen Ergebnisse. Langenbecks Arch. klin. Chir. 55, 277 (1897).

Blum, H.:

Beitrag zur operativen Behandlung der Unterschenkelfrakturen. Inaug.-Diss. Zürich 1956

Böhler, L.:

Bericht über die bei 3308 Unterschenkelbrüchen in den Jahren 1926 - 1950 im Wiener Unfallkrankenhaus erzielten Behandlungsergebnisse unter Benützung des Hollerithverfahrens. Hefte Unfallheilk. 54, (1957).

Brav, E. A.:

Further evaluation of the use of intramedullary nailing in the treatment of gunshot fractures of the extremities. J. Bone Jt Surg. 39 A, 513 (1957).

Bruck, H., u. H. Moser:

Über die Cerclage bei Unterschenkelbrüchen. Arch. orthop. Unfall-Chir. 46, 536 (1954).

Bürkle de la Camp, H.:

Operative Knochenbruchbehandlung. Tagungsber. des Berufsgenossenschaftstags 1949 in München.

Chaput:

Pronostic des fractures bimalléolaires. Bull. Soc. Chirurgie Paris 32, 927 (1906).

Charnley, J.:

Die konservative Therapie der Extremitätenbehandlung. Springer-Verlag, Berlin, New York.

Clermont:

Sur la disjonction tibia-péronière et les fractures du cou-de-pied. Rev.Chir. (Paris) 47, 143 (1913).

Corrodi, E.:

Die Ergebnisse der Behandlung frischer Unterschenkelfrakturen Erwachsener mittels Zugschraubenosteosynthese. I. Nachkontrolle einer geschlossenen Serie von 113 Fällen (Nov. 1957 bis Mai 1959). Inaug.-Diss. Basel 1962

Debrunner, A.M.:

Ergebnisse der Unterschenkelbruchbehandlung am Bürgerspital Solothurn 1954 - 1958. Inaug.-Diss. Zürich 1961.

Earle:

Simple, succeeded by compound dislocation forwards, of the inferior extremity of the tibia. Lancet 1828/29 II, 346.

Eggeling, W., R. Panzner u. K. Hübner:

Behandlungsergebnisse konservativ und operativ behandelter Unterschenkelchaftbrüche in der Chirurgischen Universitätsklinik Halle/Saale in den letzten 10 Jahren. Bruns' Beitr. klin. Chir. 199, 289 (1959).

Ehalt, W.:

Erfahrungen bei der Marknagelung offener Unterschenkelbrüche. Arch. orthop. Unfall-Chir. 44, 500 (1951).

Fehr, A.: Die Drahtnaht des geschlossenen Unterschenkelspiralbruches. Erfahrungen mit der grundsätzlichen und frühen Operation. Helv. chir. Acta 12, 233 (1945).

Fick, K.F.:

Ergebnisse von 921 mittels Marknagelung nach Küntscher versorgten Unterschenkelbrüchen. Arch. klin. Chir. 287, 713 (1957)

Frank, E. u. F. Kissler:

Gedekte Markdrahtung beim Querbruch des Unterschenkels und isolierten Schienbeinbruch. Chirurg 31, 206 (1960).

Häuptli, O.:

Unsere Erfahrungen mit der Cerclage der Unterschenkelfrakturen. Z. Unfallmed. Berufskr. 49, 147 (1956).

Hedenberg, I., and R. Pompeius:

Shaft fractures of the lower leg. Comparing the early results of open and closed treatment in 120 cases. Acta chir. scand. 118, 339 (1959/60).

Herzog, K.:

Nagelung der Tibiaschaftbrüche mit einem starren Nagel Dtsch. Z. Chir. 276, 227 (1953)

Jantzen, P.M.:

Zur Drahtumschlingung bei Unterschenkelbruch des Schiläufers. Münch. med. Wschr. 102, 718 (1960).

Junghanns, H.:

Die Brüche des knienahen Unterschenkelabschnittes (Schienbeinkopfrühe). Arch. klin. Chir. 276, 242 (1953)

Keil, H.R.:

Ergebnisse der Behandlung offener und geschlossener Unterschenkel-schaftbrüche. Zbl. Chir. 84, 142 (1959).

König, F.:

Moderne Behandlung der Fracturen der unteren Extremitäten. Z. ärztl. Landpraxis 3, 330, 363 (1894).

Küntscher, G.:

Die stabile Osteosynthese. Arch. klin. Chir. 270, 444 (1951)

Geschlossene Marknagelung des Unterschenkels. Chir. Praxis 1, 73 (1957).

Lottes, J. O.:

Intramedullary fixation for fractures of the shaft of the tibia. Sth. med. J. (Bgham, Ala.) 45, 407 (1952).

Miller, D.S. and L. Markin:

Simple method of bone grafting for nonunion of the tibia. Arch. Surg. 62, 548 (1951).

Müller, M. E.:

Zur Druckosteosynthese. Z. Unfallmed. Berufskr. 49, 136 (1956)

Müller, P.:

Beitrag zur Frage der operativen Behandlung geschlossener Unterschenkel-frakturen. Inaug.-Diss. Bern 1959.

Ott, W.:

Zur Behandlung offener Trümmerfrakturen des Unterschenkels mit ausgesprochener Weichteilverletzung. Helv. chir. Acta 25 (1958) 213.

Reimers, C.:

Die Brüche des fußnahen Unterschenkelabschnittes. Dtsch. Z. Chir. 276, 260 (1953).

Rombold, Ch.:

Depressed fractures of the tibial plateau
J. Bone Jt. Surg. 42 A, 783 (1960)

Rosenfeld, W.:

Die Fibula als Sperrknochen
Zbl. Chir. 82, 68 (1957)

Schäfer, R.:

Zur Markschienung instabiler Unterarmbrüche mit Kirschnerdrähten
Zbl. Chir. 82, 142 (1957)

Willenegger, H.:

Fragen zur operativen Frakturenbehandlung
Arch. klin. Chir. 276, 173 (1953)

Wilson, M. J., H. G. Cohen and J. H. Mower:

The double pin method in the treatment of fractures of the
tibia and fibula
J. int. Coll. Surg. 29, 196 (1958)

Zrubecky, G.:

Bedeutung der Seitenverschiebung für Wund- und Knochenbruch-
heilung beim offenen Unterschenkelbruch
Arch. orthop. Unfall-Chir. 47, 307 (1955)

Acta chirurgica Scand.

Supp. 370

L e b e n s l a u f

Am 10.10.1936 bin ich in Schahrekord/Iran geboren.
Die Volksschule und Oberrealschule habe ich in der gleichen Stadt besucht und das Abitur dort abgelegt.
Da das persische Kultusministerium zu diesem Zeitpunkt dringend Lehrkräfte für die Volksschulen suchte, wurde ich nach einem halbjährigen Lehrkurs als vorübergehender Volksschullehrer eingestellt. Hier diente ich 2 Jahre in 2 verschiedenen Schulen in Teheran. Parallel dazu besuchte ich abends einen Kurs für die Deutsche Sprache. Im Frühjahr 1957 bestand ich dann die Prüfung, die für das Studium in Deutschland festgesetzt worden war. Diese Prüfung bestand hauptsächlich aus deutscher Sprache; daneben noch biologischen Fächern.

Im Mai 1957 habe ich dann das Studium der Medizin an der Universität zu Mainz/Rhein begonnen. Nach Ablegen des Vorphysikums wechselte ich die Universität und ging 1959 nach Erlangen. Hier habe ich das Medizinstudium absolviert und auch das Staatsexamen gemacht.

In Bad Pyrmont bekam die 1. Stelle als Medizinalassistent der inneren Abteilung bei Herrn Dr. Eden.

Am 1.7.1965 kam ich nach Passau und fing mit der chirurgischen Medizinalassistentenzeit bei Herrn Prof. Dr. Schedel an. Nach meiner Approbation im Dezember 1966 diente ich weiterhin als Assistenzarzt der Chirurgie im Städt. Krankenhaus Passau bis Ende des Jahres 1968.

Zu diesem Zeitpunkt hatte ich bereits mit der vorliegenden Arbeit begonnen. Vom Dekanat in München hatte ich einen Erlass der sonst notwendigen zwei Pflichtsemester für die Promotion erhalten.

Ab 1.1.1969 ging ich nach Schleswig und führte meine Weiterbildung am dortigen Städt. Krankenhaus durch. Während dieser Zeit habe ich die vorliegende Arbeit zusammengestellt. Die Nachuntersuchungen der Patienten hatte ich bereits im Sommer 1968 in Passau vorgenommen.

Nach meiner Promotion und meiner Facharztanerkennung möchte ich mit meiner Familie in meine Heimat Iran zurückkehren.

